



TITLE:

放射性同位元素使用施設の紹介

AUTHOR(S):

宮嶋, 直樹

CITATION:

宮嶋, 直樹. 放射性同位元素使用施設の紹介. 京都大学工学研究科技術部
報告集 2016, 13: 76-77

ISSUE DATE:

2016-06

URL:

<https://doi.org/10.14989/215080>

RIGHT:

放射性同位元素使用施設の紹介

宮嶋直樹

京都大学工学研究科

1. はじめに

京都大学は、京都市をはじめ各地に幾つかのキャンパスがある。工学研究科は、そのうちの吉田キャンパス、桂キャンパス、宇治キャンパスにそれぞれ教育研究施設がある。放射性同位元素(RI)を使用した実験を行うためのRI研究実験施設は吉田キャンパスにある工学研究科共同利用施設であり、RIを集中して管理し、安全な取扱ができる場を提供していた。

平成15年までは、工学研究科は主として吉田キャンパスに多くの教育研究施設があったが、工学研究科全体が新キャンパスである桂キャンパスへ移転することになり、各専攻等が順次移転をはじめた。それと同様に、工学部RI研究実験施設も桂キャンパスへ移転することになった。平成21年より移転の検討が開始され、地域住民への説明会および文部科学省のヒアリングなどを経て、平成24年に完成した建物内に新RI施設が設置され、平成25年春に移転を完了した。新施設では旧施設と同様に、物理学的、化学的、生物学的と幅広い分野での実験が精力的に行われており、28種の非密封核種が使用できる。ここはさまざまな分野の教員や学生が交流する場でもあり、新たな学問分野の萌芽が期待されている。本稿ではその施設の紹介をする。

2. 新施設の特徴

前述したとおり、新施設は独立した建物ではなく、多くの一般的な研究室や実験室が入っている建物(図1)の地下2階にある。このフロアは、ほとんどがRIに関連する施設となっている。全体的にとっても広い廊下が設けられ、大型装置の搬入等も安全にできる。実験室は22室あり、そのほかに監視室や機械設備室等がある。

新施設には、いくつか特徴的な点がある。一つ目は、京都大学では初となる下限数量以下の非密封核種を使用できる場所を設置したことである。この場所を、通常管理区域と区別して“使用区域”と呼んでいる。使用区域の利点は、個人線量測定、空間線量測定、排気中濃度測定、特別な排気設備がそれぞれ不要であり、測定項目が大幅に減少し、管理が簡便になることである。また、一般的な空調設備でよいいため、特別な空調設備と比べて省エネにも大きな効果がある。一方、使用区域もRIを使用する区域には変わりはないため、入退室は本研究科の放射性同位元素従事者の登録を受けた者しか許可していない。使用区域で利用できる核種は管理区域で利用できるすべての核種ではなく、22核種にしている。使用区域で利用されるRIの数量管理は、従来の管理区域とは異なる管理方法を実施しなければならない。同時に複数の核種を使用する場合は、それぞれの下限数量に対する比の和は1を超えないこと、というルールに従い、使用区域へのRIの持込み、持出しについて、工夫した記録様式を利用して常に把握できるようにしている。管理区域と使用区域は完全に独立した入退室管理が行われており(図2)、RIの持込みおよび持出しは、図3に示すような管理区域の汚染検査室と使用区域の入退室管理室の間のパスボックスで行われる。排水設備に関しても、それぞれ独立した設備となっている。

二つ目は、管理区域においても省エネを強く意識していることである。前述したような使用区域を設定したことにより、管理区域を縮小することができたために、大きな効果をあげている。管理区域内の空調排気設備は、全熱交換器を併用することにより、電気量、排気量の減少に役立っている。さらに、旧施設では使用できる核種を86核種としていたが、新施設では使用する核種を絞り込んでおり、その分 ^3H や ^{32}P など使用頻度の多い核種に数量を集中させ、1日あた



図1. 新RI施設がある建物の全景。



図2. 汚染検査室と入退室管理室の入り口。右側が管理区域へ入るための汚染検査室で、左側が使用区域へ入るための入退室管理室。



図3. 管理区域と使用区域の間に設置されたパスボックス。下限数量以下の放射性同位元素を受け渡す場合に使用する。この写真は管理区域側から見た。

りの使用数量を大幅に増量した。それでも、旧施設の排気量よりも大幅に減少させることができた。

三つ目は、旧施設で問題となっていたことの改善を行ったことである。前述したとおり、より省エネが実現できたということもその一つである。電気使用量は以前に比べて半分以上にまでおさえられている。ほかには、旧施設では空調排気設備が建物の屋上にあったため、老朽化が早く故障も多かったが、新施設では屋内に設置しているため、風雨にさらされることはなくなった。作業環境測定、点検、メンテナンスなどの作業もやりやすくなった。管理区域への入退室システム（職員証、学生証で認証）、排気設備、排水設備などの監視も集中させて効率よく行われている。

一方で、図4に示すとおり排水貯留槽が管理区域の地下ピット内に設置されたことにより、定期点検などのときに作業が複雑化する場合もある。ピット内は酸素欠乏危険場所となる可能性があるため、立ち入る前に中の酸素濃度と硫化水素濃度を測定し、安全を確認してから点検をする必要がある。点検に携わる者は酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者の技能講習を修了した。

また、密封線源を用いた実験（メスバウア効果実験、水分計、中性子線源など）も行われており、それぞれ独立した管理区域を設置し、管理と作業の効率化を実現している。密封線源は標準線源などを除き6核種あるが、数量の違いにより複数個所有しているものもある。



図4. 管理区域内の地下に設置された排水設備。定期点検の時は、少々苦勞する場合がある。

3. 新施設の運用

本施設は工学研究科の共同利用施設である。本研究科所属の者が年度毎に実験の計画を申請して、施設の使用が承認されれば、実験室を利用することができる。実験室は、実験の分野毎に区画をつくり、それぞれに管理責任者を選任し、使用する核種や汚染廃棄物の管理および記帳・記録をユーザーが自分たちで行っている。安全に対する意識は、指導する立場の教職員だけでなく、学生たちにも有効に働いていると思われる。また、日常の空間線量の測定などは管理担当者が主として実施しており、研究遂行の利便性に貢献している。

4. RI施設の利用状況

新RI施設が運用開始された以降の管理区域および使用区域へののべ立ち入り人数を図5に示す。学生の研究活動に応じて時期による多少の波があるものの、ほぼ年間を通じて定常的に利用があり、活発な実験研究活動が行われている。同時に、新規の利用者にとって煩わしいと感じられるRI使用に関する手続や法定帳簿の記録方法について、購入から廃棄まで順を追って説明した利用の手引きを作成した。外国人の利用者もいるため、そこに英語も併記して利便性を向上させている。

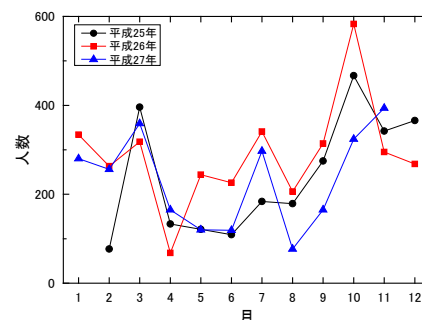


図5. 管理区域および使用区域に入室した人数の推移。

5. 教育訓練

放射性同位元素等従事者となるためには教育訓練を受講することが法令で定められており、さらに1年を超えないごとに再教育訓練を受講することも法令で定められている。京都大学の場合、新規教育訓練は全学で統一して行われているが再教育訓練は各部局で実施することとなっているため、毎年およそ900名余りの工学研究科所属の放射性同位元素等従事者（エックス線のみを使用者を含む）に対して再教育訓練を毎年複数回開催している。内容は放射線の人体に与える影響、安全取扱、法令、障害予防規程に関することを盛り込んで、放射線を利用した学術研究の講義を実施している。この講義は工学研究科各専攻のRIやエックス線を使用した研究を行っている先生方に依頼して、順番に担当していただくようにしている。

6. まとめ

平成25年に運用が始まったばかりの新施設は、新規の利用者も加わり順調な滑り出しであると思う。一方で、今後さらに安全、便利に利用するためにはまだ検討しなければならないこともあるので、ほかの施設等の運用状況も参考にしながら向上をしていきたい。

謝辞

RI施設の移転の準備段階から移転後の運営に至るまで尽力いただきました専門委員会委員のみなさま、ならびに環境安全衛生センターのみなさまには感謝いたします。